

# SNOW DOKTOR JÁRVÁNYOS KARTOGRÁFIÁJA

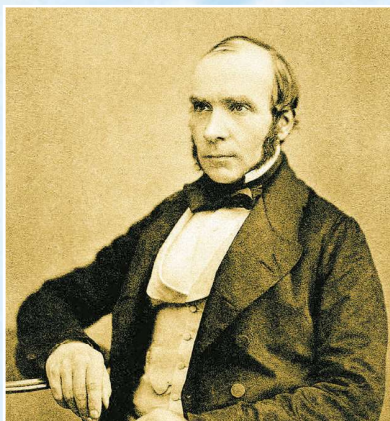
**Miközben az egész világ a koronavírus okozta járványra figyel, tanulságos felidézni a korábbi ragályok terjedésével kapcsolatos vizsgálatokat. A XIX. században még Európában is fel-felbukkant a félelmetes betegség, a kolera. Az 1854-es londoni járvány oknyomozó vizsgálatának eredményeit John Snow angol orvos nagyhatású tematikus térképen szemléltette. Műve a korszerű adatábrázolási módszerek mérföldköve: egyszerre kutatási eszköz és az adatok összefoglaló bemutatása, s mint ilyen, a digitális világban naponta feltűnő vizualizációk jobb megértését szolgálja.**

**A** kolera, ez a félelmetes betegség 1853 augusztusának utolsó napjaiban ütötte fel ismét a fejét Londonban, a *Soho* negyedben. A járvány csütörtökön vagy pénteken kezdődött, de mire az első hírek eljutottak a közelben lakó orvoshoz, *John Snow*-hoz, már szeptember 3-án, vasárnap volt. A doktor rögtön a helyszínre sietett, ahol ekkorra már olyan sok volt a halálos áldozat, hogy a lakosok tömegesen menekültek a környékről...

## Nyomozás a Broad Streeten

A korszak orvostudománya még nem sokat tudott a fertőző betegségekről és azok gyógyításáról. A korabeli elméletek szerint a kolera okozója a „miazma”, vagyis a rossz levegő volt. A köztisztasági állapotok – különösen a nagyvárosok szegénynegyedeiben – valóban igen rosszak voltak. *John Snow* azonban nem hitt ebben az elméletben. Meggyőződése volt, hogy a kolera a szennyezett vízzel terjed. Ezért már aznap este mintát vett a londoni kerület közkutáiból, mindegyiket a *Broad Street* (ma: *Broadwick Street*) sarkán állóból, mert ennek környékén volt a legtöbb haláleset.

Másnap bement a kórházi anyakönyvi hivatalba, ahol kímásolta az előző héten elhunyt nyolcvanhárom ember nevét és lakcímét. Első pillantásra is látta, hogy gyanúja alapos: hetvenhárom esetben az áldozatok lakhelye a *Broad Streeten* lévő közkút közvetlen közelében volt. Ezután listával visszament az érintett körzetbe, és hosszas kérdezősködés után



*John Snow (1813–1858) portréja 1857-ben*

megtudta, hogy közülük hatvanhároman biztosan ittak a kút vizéből. A víz-minta vizsgálata azonban – a korabeli mikroszkópos technika korlátai miatt – nem tudott döntő bizonyítékot szolgáltatni a fertőzés okára vonatkozóan.

Így az orvosnak egyetlen lehetősége maradt: azt kellett bizonyítania, hogy az elhunytak mindegyike ivott a fertőzött vízből. Ez nem volt egyszerű feladat, mivel a kolerában elhunytak száma 197 volt. Döntő többségük lakhelye három perc járásra volt a *Broad Street* sarkán álló kúttól, ám akadtak meglehetősen távol eső címek is a listában. Az özvegy *Susanna Eley* például a *Hampstead* kerületben lakott. Csakhogy az unokaöccse rendszeresen vitt neki a kútból származó, palackozott vizet, amelyet üdítőitalként fogyasztott, mivel megszokta az ízét. Megkínálta a látogatóját is – mindketten meghaltak, ahogyan az a három

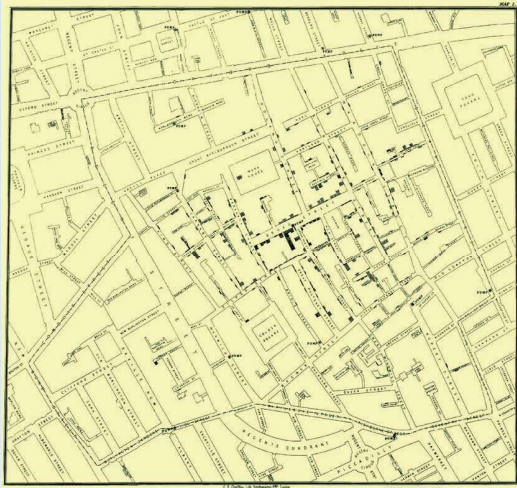
tanulófiú is, akik iskolába menet a *Broad Streeten* haladva, csak beleittak a kút vizébe. Voltak azonban ellenkező esetek is, mint például a kúthoz közeli dologház, ahol több mint félszázan tartózkodtak és csupán öt áldozatot ragadt el a kór. A doktor megtudta: saját kútjuk volt. A még közelebbi sörfőzde munkásaiból pedig egyetlen egy sem betegedett meg, mivel ők csakis sört ittak, és a vízhez nem nyúltak...

Szeptember 6-án *Snow* doktor felszólalt a körzeti elöljárók gyűlésén és – bemutatva nyomozásának addigi eredményeit – megpróbálta meggyőzni őket, hogy a járvány forrása a fertőzött közkút, ezért annak nyomókarját azonnal el kell távolítani. Az eljáróság, akik között orvos is akadt, nem hitt neki, és a miazma elleni védekezésnek mészport szóratott az utcákra. Arra gondolva pedig, hogy a kút lezárása már nem ront a helyzeten, végül mégis eltávolították a nyomókart – és a járvány napokon belül megszűnt a környéken. A látványos fejlemény azonban nem győzte meg a hatóságokat és az orvosokat sem arról, hogy *Snow*-nak volt igaza. Ellenkezőleg: a gyorsan kiküldött vizsgálóbizottság véleménye szerint a „miazmatikus” kipárolgás kiváltó oka egy nyáron ázott lefolyó volt, „amely megmozgatta az 1665-ös nagy járványban meghalt emberek maradványaival átitatott talajt”.

## Kolera és kloroform

*Snow* doktor így tovább küzdött azért, hogy elmélete helyességét bizonyítsa. Az egyszerű munkáscsaládból





John Snow koleratérképe (1854)

származó John Snow 1813-ban született Yorkban. Éles esze és tanulásra való fogékonysága miatt szülei áldozatos támogatásával tanulhatott. Korán elhatározta, hogy orvos lesz. Már tizen-négy éves korában segédorvosként dolgozott Newcastle-ben, Hardcastle doktor mellett, aki 1831-ben, amikor kolerajárvány tört ki, sokszor a tizen-nyelc éves segédjét küldte ki a betegek-hez. Snow ekkor személyesen is meg-tapasztalta, hogy a korabeli orvostudo-mány eszközei, az érvágás, bors, ópium vagy a brandy mennyire haszontala-nok e ragályos betegség leküzdésére. Minden bizonnyal ekkor határozta el, hogy megfejti a rejtélyes kór titkát.

A következő másfél évtizedben keményen tanult, megszerezte az or-vosi képesítést és Londonba költözött,

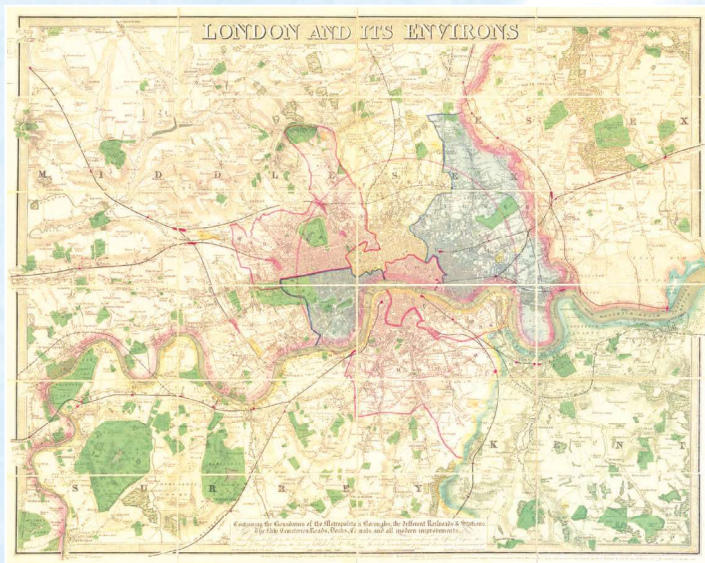


ahol praktizált és folytatta a kutatást. Magányos ember volt, társadalmi éle-te szinte kizárólag a járvány okáról szakmai körökben folytatott vitákra korlátozódott. Ifjúkori megfigyelései alapján Snow ugyanis arra következtetett, hogy a kolerát nem okozhatja a rossz levegő, mivel mélyen, a bá-nyákban dolgozó munkások is meg-betegedtek. Véleménye szerint nem

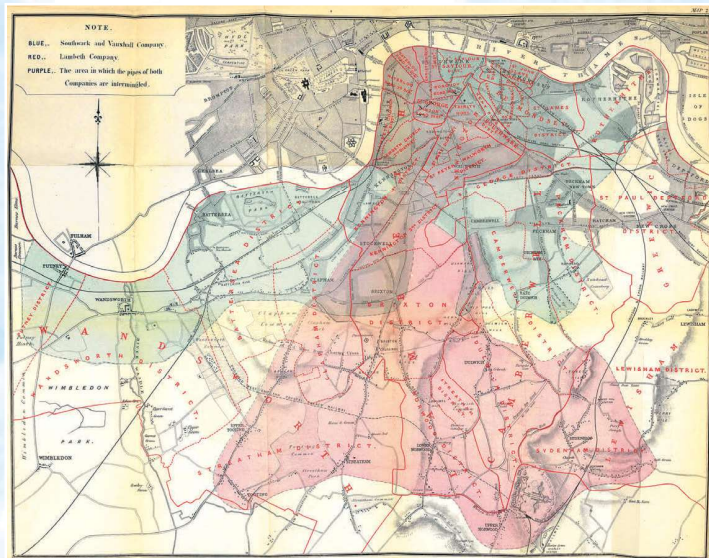
az általánosan elfogadott „miazma”, hanem inkább vízben élő, parányi csí-ralények okozzák a megbetegedéseket.

Amikor 1848-ban ismét kolerajár-vány tört ki Londonban, Snow dok-tor járványügyi nyomozásba kezdett. Megtudta, hogy az első áldozat Ham-burghból érkezett, majd a szobáját utá-na elfoglaló férfi is megbetegedett. Mivel valamennyi meglátogatott

London és környéke Cheffins térképén (1847)



Londoni vízszolgáltató társaságok területei a „Nagy Kísérlet” térképén (1854). A lila színnel jelölt területen mindkét társaság szolgáltatót ivó-vízet. 1852-ben a Lambeth Társaság (piros) áthelyezte a vízvételi helyét, így tisztább ivóvizet szolgáltatott.





betegnél emésztési gondok voltak az első tünetek, úgy gondolta, a mérgező anyag étellel vagy itallal jutott be a szervezetükbe. A következő évben eredményeit saját kiadású, *A kolera terjedéséről* című könyvecskéjében adta közre. Orvosi körökben a munkát egy elméleti lehetőség alapos vizsgálataként elismeréssel fogadták, de a szakmai közvélemény továbbra is kitartott a miazma-teória mellett. Snow ezután másik szakterületéhez, az aneszteziológiához fordult, és alapos, kísérletező módszerével jelentős szakmai hírnevet szerzett. 1853-ban altatóorvos volt Viktória királynő születésénél.

### A Nagy Kísérlet a vízzel

Amikor azonban ugyanazon év augusztusában ismét kolerajárvány tört ki London déli részén, abban a kerületben, ahol Snow maga is praktizált, úgy érezte, eljött az alkalom, hogy bizonyítson. A kerületben ugyanis két magántársaság vizét itták a lakosok. Bár mindkét társaság a Temzéből szivattyúzta a vizet, a *Southwark és Vauxhall Társaság* a folyó csatornavízzel szennyezett részéből, míg a *Lambeth Társaság* a tisztább, felsőbb szakaszról. Ezután Snow kollégája, Whiting doktor segítségével felkereste minden áldozat lakóhelyét, hogy megtudja, abban a házban melyik társaság vizéből ittak. A 334 elhunytból 286 a Southwark

és Vauxhall szennyezett vízből ivott, míg mindössze 14-en fogyasztották a Lambeth-féle vizet...

Csak hogy abban a korban az efféle statisztikai bizonyítékokat nem tartották meggyőzőnek, mert az orvosok véleménye szerint Snow nem bizonyította közvetlenül, hogy a „mérgezés” forrása a víz volt. A „Nagy Kísérlet” követően tört ki a járvány a Broad Streeten és környékén. Ekkorra Snow már biztos volt abban, hogy a járvány forrása a fertőzött víz, csak azt nem tudta, hogyan győzze meg igazáról kollégáit és a közvéleményt.

Amikor 1854 novemberében a már említett műve, *A kolera terjedéséről* második kiadását készítette elő, eszébe jutott, hogy az összegyűjtött statisztikai adatokat térképen ábrázolja. Térképét 1854. december 4-én mutatta be először a Londoni Járványügyi Társaság előadótülésén. Snow doktor térképe akkor nem kapott különösebb figyelmet – mára azonban a világ egyik legismertebb tudományos vizualizációjává vált, amely nemcsak orvosi vagy földrajzi könyvekben tűnik fel, de az adatok vagy információ ábrázolásáról szóló könyvek, cikkek és weboldalak száza is példaként szerepel.

### Tematikus ábrázolások

Snow doktor térképe természetesen nem az első olyan térkép, amely járványokkal foglalkozik, betegségek

elterjedését ábrázolja. A XIX. században a térképeket egyre gyakrabban alkalmazták tudatosan a földrajzi térhez köthető, de a valóságban nem látható jelenségek, statisztikai adatok eloszlásának bemutatására. A statisztikai adatok ábrázolásának első korai példája, *William Playfair* gazdasági és politikai „atlasza” Angliában jelent meg 1786-ban. Ebben érdekes módon nem térképek, hanem grafikonok és diagramok voltak. A XIX. század első évtizedeiben különösen a Párizsban működő *Alexander von Humboldt* propagálta a rendszeres adatgyűjtés, a földrajzi vonatkozású mérések és megfigyelések adatainak grafikus ábrázolását.

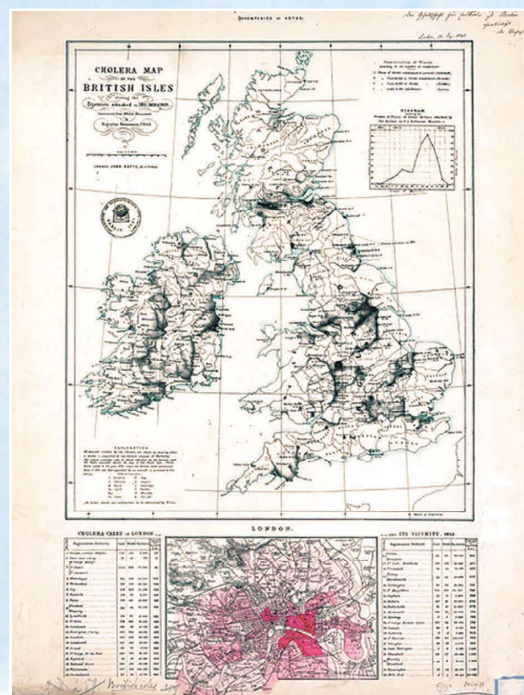
A század elejétől a tematikus térképek igen nagy változatosságban jelentek meg mind témájukat, mind grafikus megoldásaikat illetően a természeti és a társadalmi környezet rejtett eloszlásainak, összefüggéseinek szemléltetésére. A térképek az általános ábrázolásoktól eltérően témájukat egy mesterségesen alkotott térben mutatták be: a tájékozódást segítő néhány fontos térképi elem megtartva, témájuk bemutatására koncentráltak. A vizualizációs eszközök így tették láthatóvá a szemnek láthatatlant.

A jelenségek területi elterjedésének ábrázolására alkalmas grafikus módszer a francia *Charles Dupain* nevéhez fűződik, aki gazdasági statisztikával foglalkozó művében alkalmazta azt először, 1826-ban. A módszert Angliában

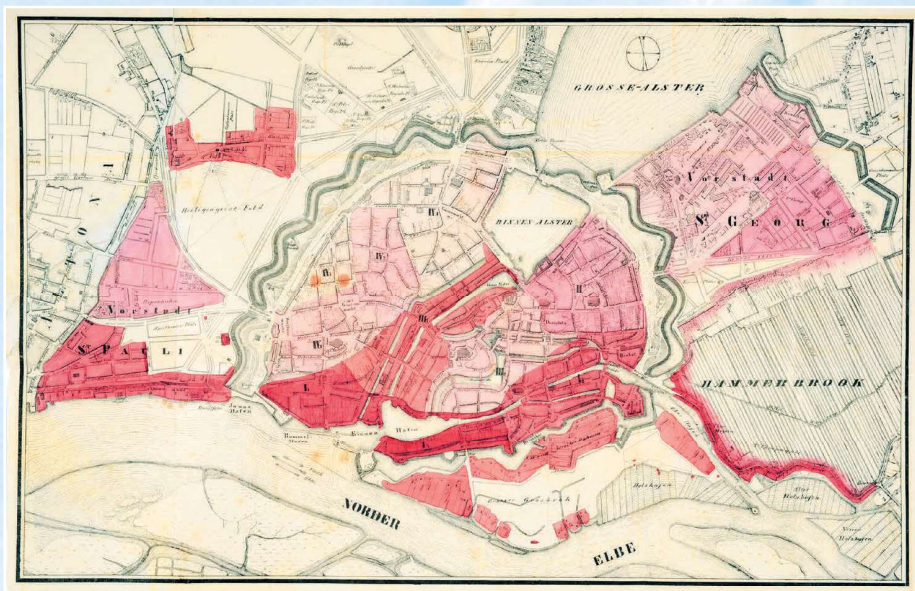
A betegségek elterjedése a Földön (Berghaus, 1849)



Koleramegbetegedések eloszlása Angliában (Petermann, 1852)







A kolera Hamburgban (Rothenburg, 1832)

William Fletcher (1849) és Henry Mayhew (1851) használták a londoni társadalmi különbségek bemutatására.

A társadalmi jelenségek ábrázolásai között már az újkorban megjelentek a betegségek – azon belül is elsősorban a járványok – bizonyos térbeli vonatkozásait bemutató térképek. 1834-ben a párizsi kolerajárvány terjedését mutatták be kartogramtérképen, a különböző árnyalatok az ezer lakosra vetített halálozási rátát jelölték. Hasonló korai példa *Rothenburg* ábrázolása a hamburgi járványról. Angliában a német *August Petermann*, a tematikus kartográfia egyik legnagyobb újtója alkalmazta az árnyalatokat az 1848-as, a korábbi kolerajárványokat és a fertőző betegségek elterjedését, valamint a Brit-szigetek népsűrűségét szemléltető (1852) munkáin. Kolera-térképéhez egy London melléktérképet szerkesztett, amelyen a vörös szín öt árnyalata mutatta a halálozási rátát.

#### A pontszórás módszerével

A nagyobb területekre, az országra vagy a metropoliszra kiterjedő „morális statisztikák” térképei feltehetően inspirálták Snow doktort is. Az ő adatai azonban viszonylag kis területre vonatkoztak, és értékük éppen részletességükben rejtett. Ezért ennek megfelelően választotta meg ábrázolási módszerét. Nem volt járatos a térkép-szerkesztésben, de racionális elméjével jól látta, hogy olyan térképet kell alkotnia, amely minden egyes adatot tartalmaz és így szemlélteti az eloszlást. A megoldásra éppen alapossága

miatt – mai szemmel – könnyű volt rájönnie: egyszerűen ábrázolta mindazt, amije volt. Mivel pedig adatai az áldozatok lakóhelyére vonatkoztak, lakóépületenként kellett bemutatnia a kolera elhunytak számát.

Ehhez egy olyan térképre volt szüksége, amelyen elég hely állt rendelkezésre, hogy az időközben 578-ra gyűlt áldozatot a megfelelő lakóépület alaprajzában feltüntesse. *Charles Frederick Cheffins* személyében megtalálta az alkalmas munkatársat, mert a műszaki tervek és vasúti térképek rajzolójának saját litográfiai stúdiójában két évvel korábban már készült egy Davies-féle London-térkép. Most ennek a Soho negyedre vonatkozó részletét használták, és a nagyméretarányú térképen fekvő téglalapok jelölték az áldozatokat minden egyes, az alaprajzon ábrázolt házban. A jeleket az épületeken belül oszlopokba rendezték, az utcáfronttal párhuzamosan. Feltüntették még a közutakat és a közterületek neveit is, de a térképi tartalom meglehetősen kevés volt.

Am éppen ebben az egyszerűségében rejtett a vizualizáció nagyszerűsége. Az egyszínű háttér, a kevés vonalas elem ugyanis első pillantásra is kiemelte és elmagyarázta a térkép grafikus üzenetét: a tömör fekete téglalapok jól láthatóan a Broad Street sarkán található közkút köré csoportosultak. Nem egyszerűen szemléltetés ez, hanem bizonyították Snow elméletének helyessége mellett. Ezért tartják ma a szakemberek a világon valaha megjelent tíz legfontosabb térkép egyikének John Snow *pontszórás módszerrel* készült kolera-térképét.



Az 1854-es, nyomókar nélküli közkút rekonstrukciója Londonban, az egykori Broad Street 40 számú házzal szemben. A sarki épületben jelenleg a „John Snow Pub” működik, a bejáratnál egy vöröses gránit járdalap a kút eredeti helyét jelöli.

A szakmai közvéleményt ennek elenére sem sikerült meggyőznie – bár akadtak kivételek, mint például *Henry Whitehead* tiszteletes, aki sokáig ellenzője volt, majd legnagyobb támogatójává vált. A járvány első áldozatát és kiváltó okát neki sikerült azonosítania. Megtudta, hogy a Broad Street 40-ben, a kút melletti épületben lakott Sarah Lewis, akinek öthónapos kislánya, Frances éppen a járvány kitörése előtt halt meg. Az anya a pelenkák mosására használt vizet a ház előtti, utcai pöcögődörbe öntötte, amely alig 1 méterre (!) volt a kúttól. Az alaposabb hivatalos vizsgálat kiderítette, hogy a szennyvíz az előregedett kút falon át szivárgott be az ivóvízbe.

A kolera kórokozóját 1854-ben a firenzei *Filippo Pacini* azonosította, de Snow doktornak akkor szolgáltattott teljes igazságot a történelem, amikor a világhírű bakteriológus, *Robert Koch* 1884-ben ismét felfedezte és megismertette a világgal a kórokozó baktériumot, a *Vibrio cholerae*-t.

**TÖRÖK ZSOLT GYÖZÖ**  
térképész, tudománytörténész, ELTE IK

A cikk az ED\_18-1-2019-0030 szerződésszámú projekt (Alkalmazásiterület-specifikus nagy megbízhatóságú informatikai megoldások) Tématerületi kiválósági program kutatásán alapul.